

Self-stamping riveting machine for overlapping sheet metal components

Patent Number: DE4419065
Publication date: 1995-12-07
Inventor(s): BUDDE LOTHAR DR ING (DE); GAO SHIMING DR ING (DE)
Applicant(s):: BOELLHOFF GMBH VERBINDUNGS UND (DE)
Requested Patent: ☐ DE4419065
Application Number: DE19944419065 19940531
Priority Number(s): DE19944419065 19940531
IPC Classification: B21J15/10 ; B21J15/02 ; F16B5/06 ; F16B19/04
EC Classification: F16B19/08C, B21J15/02D
Equivalents:

Abstract

The machine uses a hollow rivet, engaged by a punch, a die whose cavity (10) contains a profiled pin (5) for deforming the sheet metal components. The component, facing the die, is thicker. The pin also expands the hollow rivet shaft (16). The components are held by a holder (5). The edge, bounding the die cavity, forms a vertical cutting rim (12), entering the thicker component (2) up to a preset depth during compression through the holder. During the riveting the hollow rivet shaft is firmly secured by deformation of the incised component on the profiled pin.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 19 065 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 21 J 15/10
B 21 J 15/02
F 16 B 5/06
F 16 B 19/04

②1 Aktenzeichen: P 44 19 065.4
②2 Anmeldetag: 31. 5. 94
④3 Offenlegungstag: 7. 12. 95

DE 44 19 065 A 1

⑦1 Anmelder:
Böllhoff GmbH Verbindungs- und Montagetechnik,
33649 Bielefeld, DE

⑦4 Vertreter:
Hauck, Graalfs & Partner, 80336 München

⑦2 Erfinder:
Budde, Lothar, Dr.-Ing., 33175 Bad Lippspringe, DE;
Gao, Shiming, Dr.-Ing., 33100 Paderborn, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 39 42 482 C1
DE 30 03 908 C2
DE 23 45 017 C2
DE 42 39 465 A1
DE 33 20 589 A1
DE 28 41 937 A1
DE 92 01 567 U1

N.N.: Blech
90 in Essen: Elemente und Geräte zum Fügen. In:
Bänder, Bleche, Rohre 1-1991, S.52-56;
LIEBIG, Hanns Peter;
MUTSCHLER, Jörg: Mechanische Verbindungen
videografisch analysieren. In: Bänder, Bleche,
Rohre 6-1993, S.41-51;
LIEBIG, Hanns Peter;
MUTSCHLER, Jörg: Stanznieten fügen umformend
ohne Vorlochen der Bleche. In: Bänder, Bleche,
Rohre 4-1993, S.46-55;

⑤4 Selbststanzende Befestigungsvorrichtung

⑤7 Die Erfindung betrifft eine selbststanzende Befestigungs-
vorrichtung für sich überlappende Blechbauteile, deren
Wandstärken unterschiedlich sind. Dabei wird erfindungsge-
mäß das dickere Blechbauteil bis zu einer bestimmten Tiefe
aufgeschnitten, um das Umformen des dickeren Blechbau-
teils beim Stanznietvorgang zu erleichtern. Um zu verhin-
dern, daß das dünnere Blechbauteil beim Stanznieten
aufgeschnitten wird oder aufreißt, erfolgt das Umformen
des dünneren Blechteils durch Umfalten an runden Kanten.

DE 44 19 065 A 1

Die Erfindung betrifft eine selbststanzende Befestigungsvorrichtung zum Verbinden von sich überlappenden Blechbauteilen gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 1, 3 und 7.

Vorrichtungen dieser Art sind allgemein bekannt und beispielsweise in DE 39 42 482 C1 beschrieben. Beim Fügen von Bauteilen mit unterschiedlichen Blechdicken ergeben sich jedoch mit den bekannten Stanznietmaschinen Probleme, die vor allem darin bestehen, daß der Nietschaft nicht ausreichend gespreizt werden kann, weil der Matrizen-Hohlraum die plastische Verformung des Blechmaterials beschränkt und auch eine im Matrizen-Hohlraum am Boden vorgesehene Dornspitze weitgehend unwirksam ist, wenn die Blechdicke des der Matrize zugekehrten, also des untenliegenden Blechbauteils größer ist als die Blechdicke des anderen Blechbauteils. Ist der Hohlriet nicht ausreichend aufgespreizt, so besitzt die Verbindung eine geringe Festigkeit.

Wenn andererseits die Blechdicke des der Matrize zugekehrten, untenliegenden Blechbauteils geringer oder sogar wesentlich geringer ist als die Blechdicke des oberen Blechbauteils, so ist bei bekannten Stanznietmaschinen die Folge, daß das dünne Blech beim Umformvorgang von dem sich aufspreizenden Hohlrietschaft durchgeschnitten wird. Andererseits läßt sich der Hohlrietschaft mit den Blechteilen nicht verklammern, wenn keine ausreichende Aufspreizung erfolgt.

Somit liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine selbststanzende Befestigungsvorrichtung zu schaffen, mit der Verbindungen zwischen Blechbauteilen unterschiedlicher Blechdicke möglich sind.

Erfindungsgemäße Lösungen dieser Aufgabe finden sich in den Patentansprüchen 1, 3 und 7.

Die erfindungsgemäße Lösung gemäß Patentanspruch 1 gilt für Blechbauteile, von denen das untenliegende die größere Dicke aufweist. Durch die Schneidkante an der Matrize wird das dickere Blechbauteil bis zu einer bestimmten Tiefe eingeschnitten, wenn vom Niederhalter Druck aufgebracht wird. Infolge dieser Schwächung des untenliegenden, dickeren und eingeschnittenen Blechbauteils ist dann beim Stanznietvorgang ein Umformprozeß im Formhohlraum der Matrize im Zusammenwirken mit dem Dornprofil möglich, daß der Hohlrietschaft ausreichend aufgespreizt und mit den Blechbauteilen verklammert wird.

Auch bei der erfindungsgemäßen Lösung nach Patentanspruch 7 sollen Blechbauteile miteinander verbunden werden, von denen das der Matrize zugekehrte eine größere Wandstärke als die anderen aufweist. Auch hier wird erfindungsgemäß durch das Eintreten der Dornspitze in das dickere Blechbauteil der anschließende Umformvorgang erleichtert, insbesondere wird durch die eintretende Spitze das umliegende Blechmaterial nach außen seitwärts gedrückt und damit die Blechdicke in einem ausreichenden Bereich soweit verringert, daß beim anschließenden Stanznietvorgang die Bleche vom eintretenden Hohlrietschaft tiefgezogen werden, wobei der Hohlrietschaft aufgespreizt wird.

In Weiterbildung dieser Lösung ist das Dornprofil im Matrizenhohlraum von einer Feder abgestützt, so daß die Dornspitze sich anfänglich über die Matrizenoberkante erhebt und dann unter ständigem Zusammendrücken der Feder axial im Formhohlraum verschoben wird und beim Tiefziehen der Blechbauteile die Dornspitze mit zunehmender Kraft weiter in dem Blechmaterial steckenbleibt und damit das Aufspreizen des Hohl-

rietschaftes verbessert.

Ein an einer Feder abgestütztes Dornprofil läßt sich auch mit Vorteil bei der Lösung nach Patentanspruch 1 verwenden. Die Erfindung eignet sich auch für Verbindungen, bei denen zwischen dem oberen und unteren Blech noch mindestens ein weiteres Blechbauteil liegt.

Die im Patentanspruch 3 vorgesehene erfindungsgemäße Lösung eignet sich dagegen zur Verbindung von Blechbauteilen, von denen das untere der Matrize zugekehrte eine dünnere oder sogar wesentlich dünnere Wandstärke als das darüberliegende Blechbauteil besitzt. Durch die runde Oberkante am Matrizenhohlraumrand wird das dünne Blechbauteil umgeformt bzw. umgefaltet und ohne Aufschneiden oder Einreißen in den Matrizenformhohlraum hineinverformt, worauf der Hohlrietschaft das obere dicke Blechbauteil durchschneidet und dann im Zusammenwirken mit dem Dornprofil aufgespreizt und verklammert wird. Die Größe des Matrizenhohlraums wie die Formgebung des Profils sind so gewählt, daß das dünnere Blechbauteil nicht aufgeschnitten wird, die Höhe der Spitze des Dornprofils ist ein Parameter, der vom Niet- und den zu verbindenden Blechen abhängig ist. Die Spitze ist gerundet, um ein Aufschneiden des dünneren Blechbauteils zu vermeiden; dieses soll mit Hilfe der gerundeten Spitze und der gerundeten Oberkante am Matrizenrand tiefgezogen werden, wobei die gerundete Spitze das Aufspreizen des Nietschaftes unterstützt. Für extreme Fügeprobleme sollte berücksichtigt werden, daß die Matrize keine Dornspitze benötigt, wenn z. B. die Blindbohrung im Niet nicht tief genug ist, und die Wandstärken der Blechbauteile sehr unterschiedlich sind, nämlich das darüberliegende Blech zu dick oder das untere Blech zu dünn ist. In diesem Fall ist die Blindbohrung im Hohlriet völlig von Blechmaterial ausgefüllt und es bedarf keiner Dornspitze mehr.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1A eine erste Ausführungsform einer Stanznietmaschine im Schnitt;

Fig. 1B und 1C zwei aufeinanderfolgende Schritte beim Herstellen der Verbindung mit der Maschine nach Fig. 1A;

Fig. 2A eine zweite Ausführungsform einer Stanznietmaschine im Schnitt;

Fig. 2B und 2C zwei Schritte bei der Herstellung der Verbindung mit der Maschine nach Fig. 2A;

Fig. 3A eine dritte Ausführungsform einer Stanznietmaschine im Schnitt;

Fig. 3B und 3C zwei aufeinanderfolgende Schritte beim Herstellen einer Verbindung mit der Maschine nach Fig. 3A.

Fig. 1A zeigt eine erste Ausführungsform einer Stanznietmaschine zum Verbinden von sich überlappenden Blechbauteilen 1 und 2, von denen das untenliegende Blechbauteil 2 eine größere Wandstärke als das oben liegende Blechbauteil 1 besitzt. Die Maschine weist einen Matrizenkörper 3, einen Stempel 4, einen Niederhalter 5 und einen Dorneinsatz 6 auf, dessen Höhe von einer auswechselbaren Unterlagscheibe 8 bestimmt ist und der mittels einer Schraube 9 im Matrizenkörper 3 befestigt ist. Am Umfangsrand des Matrizenhohlraums 10 ist eine scharfe Oberkante 12 ausgebildet, auf die die Blechbauteile 1, 2 aufgelegt werden. Der Dorneinsatz 6 weist zentrisch eine Spitze 14 auf, an die sich eine rinnenförmige Eintiefung anschließt, deren Profil so gewählt ist, daß sie das Aufspreizen des Niethohlraums 15 einer Hohlriet 16 unterstützt. Die Höhe

der Spitze 14 ist so gewählt, daß sie beim Stanznietvorgang bis zu einer bestimmten Tiefe in das dickere Blechbauteil 2 einschneidet und dabei Material radial nach außen verdrängt. Fig. 1B zeigt das teilweise Aufschneiden des dickeren Blechbauteils, wenn vom Niederhalter 5 Druck auf die zu fügenden Bauteile ausgeübt wird. Dabei tritt die erhabene Schneidkante 12 in das Blechbauteil 2 ein und schneidet dieses teilweise bis zu einer bestimmten Tiefe auf. Anschließend wird der Stempel 4 niedergefahren und der Stanznietvorgang vollzogen, bei dem das obere dünnere Blechbauteil 1 durchgestanzt wird, der Nietschaft 15 auch in das untere Blechbauteil 2 eintritt und dieses in den Hohlraum 10 einzieht. Dabei tritt auch die Spitze 14 des Dornprofils bis zu einer bestimmten Tiefe in das dickere Blechbauteil 2 ein. Die anschließende Umformung des Blechbauteils 2 durch den eintretenden Nietschaft 15 ist durch die Schwächung des Blechbauteils 2 in den eingeschnittenen Bereichen wesentlich erleichtert.

Wie noch im Ausführungsbeispiel der Fig. 3A bis 3C dargestellt ist, kann der Dorneinsatz 6 auch an einer Federscheibe abgestützt sein, so daß die Federscheibe beim Einziehen der Blechbauteile 1 in den Matrizenhohlraum zusammengedrückt und damit der Hohlraum vergrößert wird, wobei die Spitze 14 in zunehmendem Maße in das Blechbauteil 2 eintritt, bis die Umformung vollzogen ist. Die fertiggefügte Verbindung ist in Fig. 1C dargestellt, aus der ersichtlich ist, daß der Nietschaft trotz den untenliegenden dickeren Blechbauteils aufgespreizt und verklammert ist, um eine Verbindung hoher Festigkeit zu ergeben.

Das in den Fig. 2A bis 2C dargestellte Ausführungsbeispiel eignet sich zum Fügen von Blechbauteilen 1, 2, von denen das der Matrize zugekehrte Blechbauteil 2 dünner und sogar wesentlich dünner als das obere Blechbauteil 1 ist. Gleiche Bauteile wie in den Fig. 1A bis 1C sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. An der Oberseite des Matrizenkörpers 3 ist aber keine Schneidkante ausgebildet, sondern eine erhabene runde Oberkante 24 und der Dorneinsatz 6 ist mit einer abgerundeten Spitze 22 versehen, da ein Einschneiden des dünnen Blechbauteils 2 vermieden werden soll. Ferner ist der Matrizenhohlraum 10 tiefer als in der Ausführungsform gemäß Fig. 1A. Die Tiefe des Matrizenhohlraums kann wiederum durch Auswechseln der Unterlagscheibe 8 eingestellt werden. Nach dem Auflegen der Blechbauteile auf die runde Oberkante 24 des Matrizenkörpers 3 und Anpressen durch den Niederhalter 5 erfolgt der Stanznietvorgang. Der vom Stempel 4 angetriebene Hohlmetall 16 durchschneidet zunächst das dickere Blechbauteil 1. Dabei wird das dünnere Blechbauteil an der runden Oberkante 24 und über die runde Dornspitze 22 umgefaltet, ohne daß ein Aufschneiden oder Einreißen erfolgt, worauf das Einsetzen des Hohlmetalls und dessen Verklammerung vollendet wird. Die fertige Verbindung ist in Fig. 2C dargestellt.

Ein drittes Ausführungsbeispiel zur Verbindung von Blechbauteilen 1, 2 unterschiedlicher Dicke ist in den Fig. 3A bis 3C dargestellt. Auch in diesem Fall ist die Blechdicke des der Matrize zugekehrten Blechbauteils 2 größer. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Zwischen der Unterlagscheibe 8 und dem Dorneinsatz 6 befindet sich eine Feder 7 in Form einer sehr harten Druckfeder oder eines elastisch verformbaren Materials, das beispielsweise aus Kunststoff bestehen kann. In Fig. 3A ragt im Ruhezustand die bewegliche Dornspitze 26 über die Matrizenoberseite vor.

Beim Auflegen der Blechteile 1, 2 und Niederpressen

durch den Niederhalter 5 tritt die Dornspitze 24 in das dickere Blechbauteil 2 ein, wie dies in Fig. 3B dargestellt ist.

Es folgt dann der eigentliche Stanznietvorgang, bei dem der Hohlmetall 16 vom Stempel 4 eingesetzt wird, das Blechbauteil 1 durchschnitten und das Blechbauteil 2 umgeformt wird, wobei sich der Nietschaft 15 aufspreizt. Dabei steckt die Dornspitze 26 im Blechbauteil 2. Durch die sich noch weiter zusammendrückende Feder 7 weicht die Dornspitze einerseits aus, um den Matrizenhohlraum zu vergrößern, und wird aber andererseits mit zunehmender Kraft in das Blechbauteil 2 eingedrückt, um die Umformung zu erleichtern. Hierzu ist die Geometrie der Dornspitze anwendungsbezogen und austauschbar.

Patentansprüche

1. Selbststanzende Befestigungsvorrichtung zum Verbinden von sich überlappenden Blechbauteilen, mit einem von einem Stempel beaufschlagten Hohlmetall, einer Matrize, in deren Hohlraum ein profilierter Dorn zum Umformen der Blechbauteile, von denen das der Matrize zugekehrte eine größere Dicke aufweist und zum Aufspreizen des Hohlmetalls angeordnet ist, und mit einem Niederhalter für die Blechbauteile, dadurch gekennzeichnet, daß der den Matrizenhohlraum (10) begrenzende Rand als hochgezogene Schneidkante (12) ausgebildet ist, die in das dickere Blechbauteil (2) bis zu einer bestimmten Tiefe beim Aufpressen durch den Niederhalter (5) eintritt, worauf beim Stanznietvorgang der Hohlmetall (16) durch Umformen des eingeschnittenen Blechbauteils an dem profilierten Dorn (6) in dem eingeschnittenen Blechbauteil verklammert wird.
2. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dornprofil eine sich über eine gerundete, rinnenförmige Eintiefung erhebende, in das dickere, teilweise aufgeschnittene Blechbauteil zentrisch eintretende Dornspitze (14) aufweist.
3. Selbststanzende Befestigungsvorrichtung zum Verbinden von sich überlappenden Blechbauteilen, mit einem von einem Stempel beaufschlagten Hohlmetall, einer Matrize, in deren Hohlraum ein profilierter Dorn zum Umformen der Blechbauteile, von denen das der Matrize abgekehrte eine größere Dicke aufweist, und zum Aufspreizen des Hohlmetalls angeordnet ist, und mit einem Niederhalter für die Blechbauteile, dadurch gekennzeichnet, daß der den Matrizenhohlraum (10) begrenzende Rand als runde Oberkante (24) ausgebildet ist, um die das dünnere Blechbauteil (1) beim Aufpressen durch den Niederhalter (5) umgefaltet wird, worauf beim Stanznietvorgang der Hohlmetall (16) durch Umformen des gefalteten Blechbauteils an dem profilierten Dorn (6) in dem gefalteten Blechbauteil verklammert wird.
4. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Dornprofil eine sich über eine gerundete, rinnenförmige Eintiefung erhebende, das dünnere Blechbauteil (2) zentrisch umfaltende abgerundete Spitze (22) aufweist.
5. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Spitze (14, 22) vom Hohlmetall und den Blechbauteilen abhängig ist.

6. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Dornprofil flach ausgebildet ist.

7. Selbststanzende Befestigungsvorrichtung zum Verbinden von sich überlappenden Blechbauteilen, mit einem von einem Stempel beaufschlagten Hohlriet, einer Matrize, in deren Hohlraum ein profilierter Dorn zum Umformen der Blechbauteile, von denen das der Matrize zugekehrte eine größere Dicke aufweist, und zum Aufspreizen des Hohlrietschaftes angeordnet ist und mit einem Niederhalter für die Blechbauteile, dadurch gekennzeichnet, daß das Dornprofil eine sich über eine gerundete, rinnenförmige Eintiefung erhebende Spitze (26) aufweist, die in das dickere Blechbauteil (2) bis zu einer bestimmten Tiefe beim Aufpressen durch den Niederhalter (5) eintritt, worauf beim Stanznietvorgang der Hohlrietschaft (16) durch Umformen des aufgeschnittenen Blechbauteils an dem profilierten Dorn (6) in dem aufgeschnittenen Blechbauteil verklammert wird.

8. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn (6) im Matrizenhohlraum (10) von einem Federring (7) axial abgestützt ist.

9. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn im Matrizenhohlraum fest angeordnet ist.

10. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn (6) auswechselbar im Matrizenkörper (3) befestigt ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65





